

PCT/JP 99/03200

日 本 国 特 許 庁

16.06.99

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

EKU

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1998年 6月23日

REC'D 06 AUG 1999

出 願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第175244号

WIPO PCT

出 願 人
Applicant (s):

シャープ株式会社

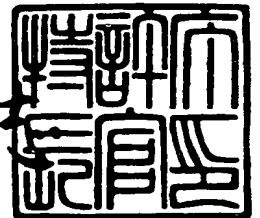
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年 7月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3048176

【書類名】 特許願

【整理番号】 98-01671

【提出日】 平成10年 6月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 7/00

【発明の名称】 画像変換方法

【請求項の数】 8

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株
式会社内

 【氏名】 名古 和行

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株
式会社内

 【氏名】 田中 秀明

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株
式会社内

 【氏名】 佐藤 克彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000005049

 【郵便番号】 545

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

 【氏名又は名称】 シャープ株式会社

 【代表者】 辻 晴雄

 【電話番号】 06-621-1221

【代理人】

 【識別番号】 100096622

 【郵便番号】 545

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 梅田 勝

【電話番号】 06-621-1221

【連絡先】 電話 043-299-8466 知的財産権センター
東京知的財産権部

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012313

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703282

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像変換方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力画像からモノクロ画像に変換する画像変換方法であって

前記入力画像内で使われている色を判別するステップと、
判別された色に応じて色成分の混合比を決定するステップと、
決定された混合比に従って色成分を混合してモノクロ画像に変換するステップ
と、を有することを特徴とする画像変換方法。

【請求項 2】 前記色を判別するステップは、入力画像の色相、彩度、明度
の分布に基づいて判別することを特徴とする請求項 1 記載の画像変換方法。

【請求項 3】 複数枚の入力画像からモノクロ画像に変換する画像変換方法
であって、

前記複数枚の入力画像内で使われている色を判別するステップと、
各入力画像内で判別された色に基づき前記複数枚の入力画像に共通の色成分の
混合比を決定するステップと、

決定された混合比に従って色成分を混合して前記複数枚の入力画像をそれぞれ
モノクロ画像に変換するステップと、を有することを特徴とする画像変換方法。

【請求項 4】 入力画像からモノクロ画像に変換する画像変換方法であって

前記入力画像内で使われている色を外部から指定するステップと、
指定された色に応じて色成分の混合比を決定するステップと、
決定された混合比に従って色成分を混合してモノクロ画像に変換するステップ
と、を有することを特徴とする画像変換方法。

【請求項 5】 前記混合比を決定するステップは、入力画像内で使われてい
る色に対応する色成分の混合比を予め格納した混合比テーブルに基づいて決定す
ることを特徴とする請求項 1, 2, 又は 4 のいずれか記載の画像変換方法。

【請求項 6】 前記混合比を決定するステップは、入力画像内で使われてい
る色の補色の色成分の割合に基づいて決定することを特徴とする請求項 1, 2,

又は 4 のいずれか記載の画像変換方法。

【請求項 7】 前記混合比を決定するステップは、入力画像内で使われている色の補色の色成分の割合と色の各色成分の割合とに基づいて決定することを特徴とする請求項 1, 2, 又は 4 のいずれか記載の画像変換方法。

【請求項 8】 入力画像からモノクロ画像に変換する画像変換方法であって

前記入力画像の色成分の混合比を外部から指定するステップと、

指定された混合比に従って色成分を混合してモノクロ画像に変換するステップと、を有することを特徴とする画像変換方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像変換方法に関し、カラーで印刷された原稿などをスキャナ等の画像入力手段で読み取った画像を自然なモノクロ画像に変換する画像変換方法に関し、特に 2 色刷り、あるいは黒以外の色で印刷された原稿などを読み取った画像を自然なモノクロ画像に変換する画像変換方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、カラー画像をモノクロ画像に変換するには、カラー画像から輝度成分を抽出することによって行っている。式 (1) はカラー画像の赤 (R) 青 (G) 緑 (B) 成分から輝度成分 (Y) を抽出する式である。

【0003】

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B \quad \cdots \cdots (1)$$

この方法は TV 放送方式である NTSC 方式でも使われており、広く一般に知られた方法である。NTSC 方式ではカラー画像を輝度信号と色差信号に分けて送信しているため、モノクロテレビでも輝度信号のみを受信、再生することにより、自然なモノクロ画像をテレビに映し出すことができる。

【0004】

式 (1) は人間の視覚特性に基づいたものであり、輝度成分をモノクロ画像と

することにより、写真などのフルカラー画像を自然にモノクロ画像に変換することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、ハードウェアおよびソフトウェアの発展にともない、既存の紙メディアの書籍に変わる新たな書籍の形態として、電子書籍の発表が活発化してきており、いわゆるパソコン、あるいは携帯端末上で漫画や小説を読むことができるようになってきている。

【0006】

これらの電子書籍は、音声、画像、動画、アニメ等のいわゆるマルチメディア系データに対しても対応可能であるものの、始めから電子書籍を対象として制作するにはコスト、人手がかかってしまうため、既存の書籍をそのまま電子化したものも多い。

【0007】

ところで、既存の書籍をそのまま電子化した電子書籍コンテンツは表示色の点で制限はないためカラーディスプレイで見ることに何ら支障はないが、電子書籍を見るための携帯端末は価格が低く、消費電力が小さいことが重要な要素であるため、モノクロの液晶ディスプレイを用いることが多い。

【0008】

従って、通常、写真などのフルカラー画像をモノクロ画像に変換するには、従来技術で示した式(1)を使うことにより、自然なモノクロ画像に変換でき、既存の書籍からモノクロコンテンツを制作する、あるいは、カラー画像をモノクロディスプレイに表示することができる。

【0009】

しかし、既存の書籍、特に漫画雑誌などは赤と黒のインクで2色刷りされたり、黒のインクを使わず、赤、緑、青などのインク1色で印刷されることがあり、このような画像を式(1)で変換した場合、思い通りの画像が得られない場合が多い。

【0010】

例えば、赤と黒のインクで2色刷りされる場合、輪郭や影には黒、肌色などには赤が使われたりする。このような画像を式(1)を使ってモノクロ画像に変換した場合、赤の混合比率が小さいため、実際に見た画像の印象よりも赤い部分が黒くなってしまうという問題がある。

【0011】

また、赤、緑、青など、黒以外の単色のインクで印刷されている場合もある。人間がこのような画像を見る場合、その色自体はあまり意識をせず、黒1色で印刷された画像と同様の印象しか持たない。しかしながら、このような画像を式(1)を用いてカラー画像と同じようにモノクロ画像に変換すると、色の薄い、コントラストの低い画像となってしまう。特に緑のインクで印刷された画像の場合、式(1)では緑の混合比率が大きいため、非常に薄い色の画像になるという問題がある。

【0012】

本発明の目的は、上記問題点を解決するため、2色刷りあるいは黒以外の色で印刷された原稿であっても自然なモノクロ画像に変換する画像変換方法を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の画像変換方法は、入力画像からモノクロ画像に変換する画像変換方法であって、前記入力画像内で使われている色を判別するステップと、判別された色に応じて色成分の混合比を決定するステップと、決定された混合比に従って色成分を混合してモノクロ画像に変換するステップと、を有することを特徴とする。

【0014】

請求項2記載の画像変換方法は、請求項1記載の画像変換方法において、前記色を判別するステップは、入力画像の色相、彩度、明度の分布に基づいて判別することを特徴とする。

【0015】

請求項3記載の画像変換方法は、複数枚の入力画像からモノクロ画像に変換する画像変換方法であって、前記複数枚の入力画像内で使われている色を判別するステップと、各入力画像内で判別された色に基づき前記複数枚の入力画像に共通の色成分の混合比を決定するステップと、決定された混合比に従って色成分を混合して前記複数枚の入力画像をそれぞれモノクロ画像に変換するステップと、を有することを特徴とする。

【0016】

請求項4記載の画像変換方法は、入力画像からモノクロ画像に変換する画像変換方法であって、前記入力画像内で使われている色を外部から指定するステップと、指定された色に応じて色成分の混合比を決定するステップと、決定された混合比に従って色成分を混合してモノクロ画像に変換するステップと、を有することを特徴とする。

【0017】

請求項5記載の画像変換方法は、請求項1, 2, 又は4のいずれか記載の画像変換方法において、前記混合比を決定するステップは、入力画像内で使われている色に対応する色成分の混合比を予め格納した混合比テーブルに基づいて決定することを特徴とする。

【0018】

請求項6記載の画像変換方法は、請求項1, 2, 又は4のいずれか記載の画像変換方法において、前記混合比を決定するステップは、入力画像内で使われている色の補色の色成分の割合に基づいて決定することを特徴とする。

【0019】

請求項7記載の画像変換方法は、請求項1, 2, 又は4のいずれか記載の画像変換方法において、前記混合比を決定するステップは、入力画像内で使われている色の補色の色成分の割合と色の各色成分の割合とに基づいて決定することを特徴とする。

【0020】

請求項8記載の画像変換方法は、入力画像からモノクロ画像に変換する画像変

換方法であって、前記入力画像の色成分の混合比を外部から指定するステップと、指定された混合比に従って色成分を混合してモノクロ画像に変換するステップと、を有することを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】

（第1の実施の形態）

図1は本実施の形態の画像変換方法を示すフローチャートである。

画像入力手段2（以下の説明において、「手段」の後に分かりやすくするために番号を付すが、各手段は図示せず）により、見開きやページといった所定単位ごとに原稿として漫画雑誌の画像をスキャナ等で入力し（S1）、色分析手段3により画像で使われている色を判別し（S2）、混合比算出手段4により赤（R）、緑（G）、青（B）の各色成分の混合比 r ； g ； b を決定し（S3）、画像変換手段5により混合比に従い、赤（R）、緑（G）、青（B）成分を混合して入力画像をモノクロ画像に変換し（S4）、画像出力手段6により変換後の画像を出力する（S5）。

【0022】

画像入力手段2は例えばスキャナ、複写機、カメラなどの画像読み取り装置であり、あらかじめ原稿を読み取った画像が格納されたCD-ROM、ハードディスク、フロッピーディスク、光磁気ディスクなどのメディアを読み取る装置や、半導体メモリなどであっても良い。

【0023】

画像出力手段6は例えばCRT（Cathode Ray Tube）やLCD（Liquid Crystal Display）などの画像表示装置であり、プリンタなどの画像出力装置であっても良いし、CD-R、ハードディスク、フロッピーディスク、光磁気ディスクなどのメディアに画像を書き込む装置や半導体メモリなどであっても良い。

【0024】

色分析手段3、混合比算出手段4、及び画像変換手段5はコンピュータとソフトウェアにより実現される。

【0025】

まず、図2を用いて、色分析手段3について説明する。色分析手段3では入力画像を所定単位ごとに色相(H)、彩度(S)、明度(I)に変換する(S21)。HSIへの変換方法は一般的に知られた方法であるので省略する。HとSの分布から代表色相と分散を求める(S22)。次にIのヒストグラムから黒画素の有無を判定し(S23)、画像で使われている色を判定する(S24)。

【0026】

図3はステップS22の説明図である。図3(a)は横軸をH、縦軸をSの和としたグラフであり、同一のHをとる画素すべてについて、Sの値を加算したものである。画像の中で使われている色を求めるため、Sで重みづけをしたヒストグラムになっている。この中から最もSの和が大きくなるHを選び、これを代表色相H0とする。H0におけるSの和が一定以下の場合、画像はもともとモノクロ画像であると判断し、代表色相H0はないとする。

【0027】

$H \pm 2\pi = H$ の関係から、図3(b)のように、 $H0 \pm 2\pi$ の範囲に値が分布するように変換し、分散Vを求める。分散Vが一定値以上のときは複数の色が使われていると判断し、それ以外の場合は代表色相H0のみが使われている画像と判断する。

【0028】

図4はステップS23の説明図である。明度Iを256段階でヒストグラムをとったとき、図4(a)のように、黒が使われていない時は低明度の画素が少なく、図4(b)のように、黒が使われている場合は低明度の画素が多くなる。このことから、低明度領域の画素の分布が所定範囲であるかどうかにより黒が使われているか否かを判定することができる。

【0029】

図5はステップS24の説明図である。代表色相がない場合はモノクロ画像と判断する(S241)。ステップS22で求めた分散Vが一定以上であれば画像は複数色が使われていると判断する(S242)。それ以外の場合、黒画素があれば黒以外の単色の画像と判断し、黒画素があれば黒ともう1色が使われてい

る画像と判断する(S243)。代表色相 H_0 を用いて、画像で使われている色は次のように判定する。まず、 H_0 が $0, \pi/3, 2\pi/3, \pi, 4\pi/3, 5\pi/3, 2\pi$ のどれに最も近いかを求める。ただし、 H_0 は 0 から 2π の範囲にあるとする。 0 および 2π の時は赤(R)、 $\pi/3$ の時は黄色(Y)、 $2\pi/3$ の時は緑(G)、 π の時は水色(C)、 $4\pi/3$ の時は青(B)、 $5\pi/3$ の時は赤紫(M)と判定する。

【0030】

次に混合比算出手段4について説明する。混合比算出手段4は色分析手段3の結果に基づいてR、G、B成分の混合比 r, g, b を決定する。つまり、画像で使われている色に応じて混合比を変更するのである。

【0031】

色分析手段3において、モノクロ画像と判定された時は、例えば $r=0, g=1, b=0$ とする。モノクロ画像の場合、RGB成分に違いはないため、 r, g, b のうち、どれが1になっても良いし、すべてを同じ値にしても良い。

【0032】

また、色分析手段3において、複数色と判定された時は、通常のカラ-モノクロ変換と同様に、 $r=0.299, g=0.587, b=0.114$ とする。このような割合を用いることにより、写真画像などのフルカラー画像は自然なモノクロ画像に変換することができる。

【0033】

また、色分析手段3において、黒以外の単色と判断された場合、色分析手段3で求めた画像で使われている色の補色の色成分の割合を混合比とする。ここで補色とは、その色と混合した時に白になる色である。例えば、画像で用いられている色が赤(R)であった場合、補色は水色(C)となる。水色のRGB成分の比率は $0:1:1$ であるので、求める混合比は、 $r=0, g=0.5, b=0.5$ となる。このような混合比でRGBを混ぜ合わせることにより、最も画像のコントラストを高くしてモノクロ画像に変換することができる。

【0034】

また、色分析手段3において、黒及び黒以外の1色と判断された場合、色分析

手段3で求めた画像で使われている色の補色の色成分の割合に、画像で使われている色の色成分の割合を加味したものを混合比とする。例えば、画像で用いられている色が赤(R)と黒であった場合、赤(R)の色成分の割合は1:0:0、赤の補色の水色(C)のRGB成分の比率は0:1:1である。赤と黒を区別するため、赤が黒と白の間になるようにするには、赤の割合を、水色の割合の半分にして加える。よって、求める混合比 r, g, b は、 $r=0.2, g=0.4, b=0.4$ となる。ここで、使われている色とその補色の割合を1:2としたが、使われている色によってその割合を変えても良い。

【0035】

また、上記各色や色の組み合わせごとに最適な混合比を格納しておく混合比テーブルを予め設けておき、混合比算出手段4は、この混合比テーブルを参照するだけにしても良い。こうすることで、逐一計算する必要がなくなり、処理が高速になる。

【0036】

また、1枚の画像ごとに画像変換すると、画像ごとに色の偏りがある場合があるため、変換画像の結果が異なることがある。これは、ビューワ等の形態端末で電子書籍をページ繰りして見る時に、不快感を与える。そこで、複数枚の画像をまとめて画像変換すればよい。具体的には、画像入力手段2は複数枚の画像を入力し、色分析手段3は複数枚の画像から各画像で使用されている色を積分してその結果から判別し、混合比算出手段4は入力されたすべての画像に対して同じ混合比を算出し、画像変換手段5はすべての画像に対して同じ混合比で画像を変換するようにする。これにより、より安定して画像をモノクロ画像に変換することができる。

【0037】

最後に、画像変換手段5は、混合比算出手段4で決定したR, G, B各色成分の混合比 $r : g : b$ を用い、各画素をモノクロ画像 M_o に

$$M_o = rR + gG + bB \quad (\text{ただし、} r + g + b = 1)$$

の変換式で変換すればよい。

【0038】

(第2の実施の形態)

図6は本実施の形態の画像変換方法を示すフローチャートである。

画像入力手段2により画像を入力し(S1)、色指定手段8により画像で使われている色を指定し(S6)、混合比算出手段4により赤(R)、緑(G)、青(B)の各色成分の混合比 r 、 g 、 b を決定し(S3)、画像変換手段5により混合比に従い赤(R)、緑(G)、青(B)成分を混合して入力画像をモノクロ画像に変換し(S4)、画像出力手段6により画像を出力する(S5)。

【0039】

第1の実施の形態の画像変換方法との違いは、ステップS2がステップS6に置き換わっている点のみである。第1の実施の形態の画像変換方法は自動的に画像で使用されている色を判別するが、本実施の形態の画像変換方法は、半自動であり、ユーザーがマウスやキーボード等の色指定手段8によって外部から指定するようになっている。

【0040】

次に、色指定手段8について説明する。色指定手段8はユーザーに画像がモノクロ、複色、黒以外の1色、黒及び黒以外の1色のうちからどれかを選択させる。黒以外の1色、黒及び黒以外の1色を選択した場合はさらに、黒以外の1色を赤(R)、黄色(Y)、緑(G)、水色(C)、青(B)、赤紫(M)のうちから選択させるようにする。

【0041】

このように、色の判別をユーザーに指定させることにより、より正確に画像を判別し、モノクロ画像に変換することができる。

【0042】

(第3の実施の形態)

図7は本実施の形態の画像変換方法を示すフローチャートである。

画像入力手段2により画像を入力し(S1)、混合比指定手段9により赤(R)、緑(G)、青(B)の各色成分の混合比 r 、 g 、 b を指定し(S7)、画像変換手段5により混合比に従い赤(R)、緑(G)、青(B)成分を混合して入

力画像をモノクロ画像に変換し（S4）、画像出力手段6により画像を出力する（S5）。

【0043】

第1の実施の形態の画像変換方法との違いはステップS2、S3がステップS7に置き換わっているだけである。第1の実施の形態の画像変換方法では画像で使用されている色を自動的に判別し、混合比も自動的に求めていたが、本実施の形態の画像変換方法は、半自動であり、ユーザーが色成分の混合比をユーザーがマウスやキーボード等の混合比指定手段9によって外部から指定するようになっている。

【0044】

次に、混合比指定手段9について説明する。混合比指定手段9はR、G、B成分の混合比 r 、 g 、 b をユーザーが指定するようにしたものである。これにより、ユーザーが思った通りの割合で色成分を混合できるため、望み通りのモノクロ画像が得られる。

【0045】

上記各実施の形態で示した処理は、プログラムで実現されるが、このプログラムを光ディスクやフロッピディスク等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記憶させておいて、必要に応じて読み出して使用するようにしてもよい。

【0046】

【発明の効果】

請求項1または請求項2記載の発明によれば、画像の色を自動的に判別することにより、黒以外の単色あるいは、黒及び黒以外の単色が使われた画像であっても自然なモノクロ画像に変換することができる。

【0047】

請求項3記載の発明によれば、複数枚の画像から色の判定をすることによって、より正確に判定を行うことができる。また、処理画像を通して同じ色成分の混合比で画像を変換することにより、安定的に変換することができる。

【0048】

請求項4記載の発明によれば、ユーザーが画像で使用されている色を指定する

ことにより、間違いなく色を判別することができるため、より正確にモノクロ画像に変換することができる。

【0049】

請求項5記載の発明によれば、色成分の混合比をテーブルとして持っておくことにより、画像で用いられている色それぞれで最適な割合を得ることができ、より高速にモノクロ画像に変換することができる。

【0050】

請求項6記載の発明によれば、コントラストの高いモノクロ画像に変換することができる。

【0051】

請求項7記載の発明によれば、コントラストが高く、かつ画像で使われている色と黒との判別もしやすいモノクロ画像に変換することができる。

【0052】

請求項8記載の発明によれば、ユーザーが各色成分の混合比を指定できるようにすることにより、ユーザーが思った通りのモノクロ画像に変換することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1の実施の形態の画像変換方法のフローチャートである。

【図2】

図1のステップS2の詳細フローチャートである。

【図3】

図2のステップS22の詳細フローチャートである。

【図4】

図2のステップS23の詳細フローチャートである。

【図5】

図2のステップS24の詳細フローチャートである。

【図6】

第2の実施の形態の画像変換方法のフローチャートである。

【図 7】

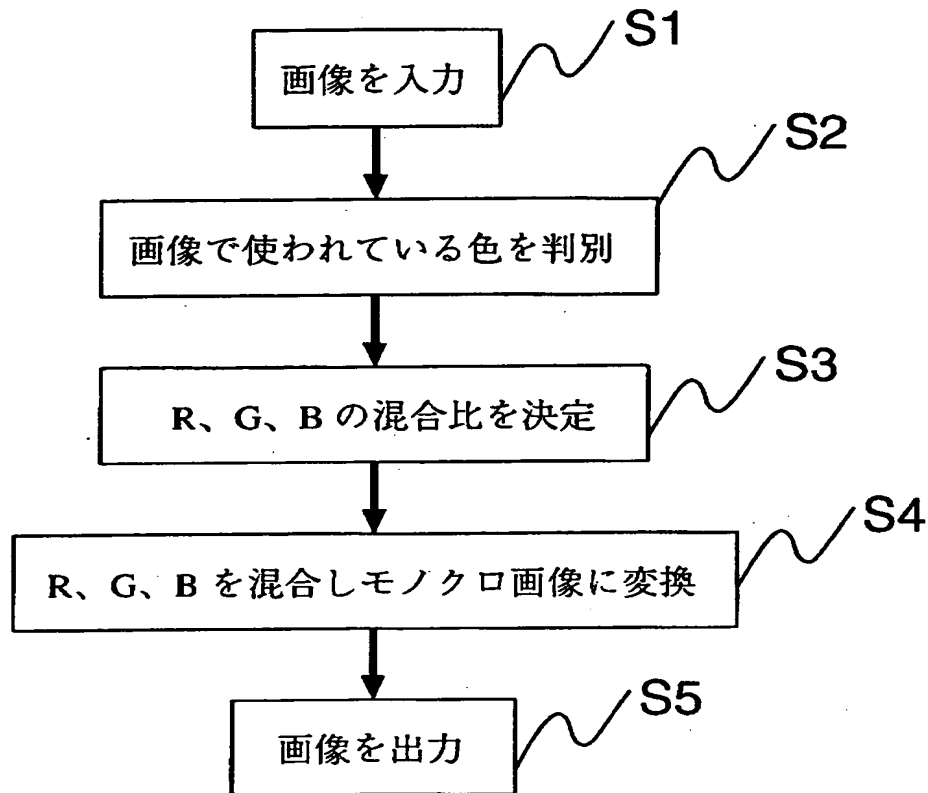
第 2 の実施の形態の画像変換方法のフローチャートである。

【符号の説明】

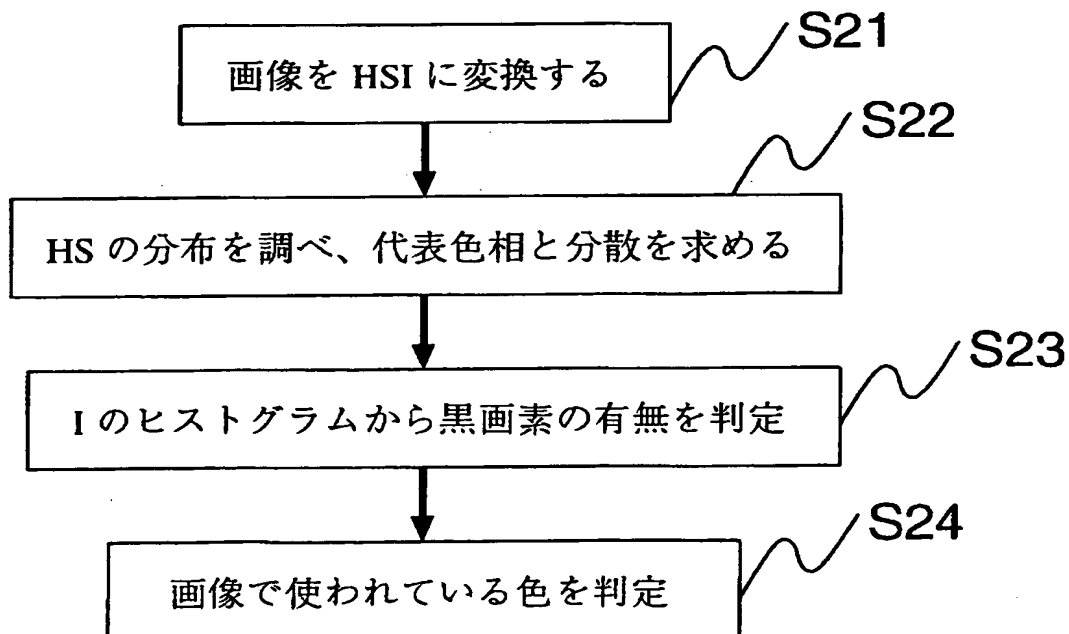
- S 1 画像を入力するステップ
- S 2 画像で使われている色を判別するステップ
- S 3 R、G、Bの混合比を決定するステップ
- S 4 R、G、Bを混合しモノクロ画像に変換するステップ
- S 5 画像を出力するステップ

【書類名】 図面

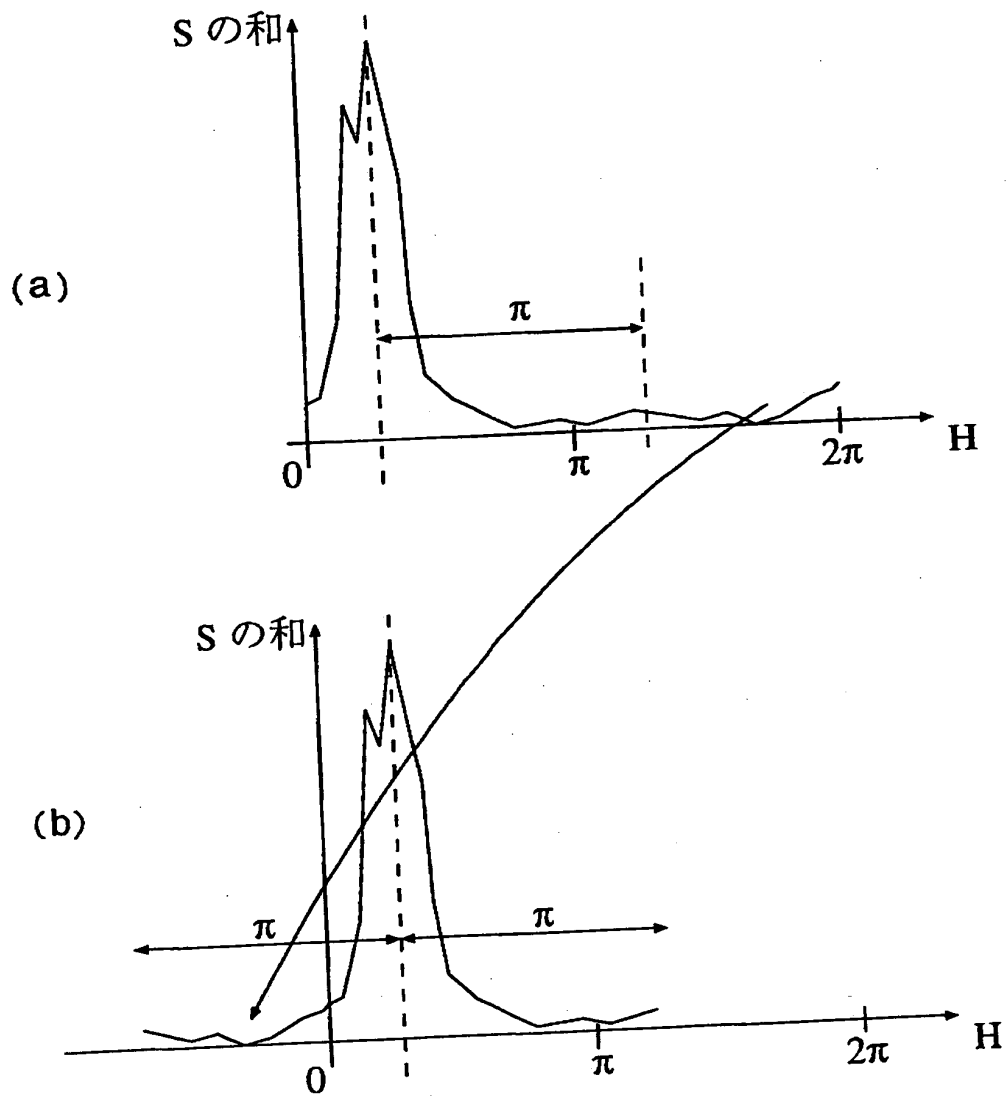
【図 1】



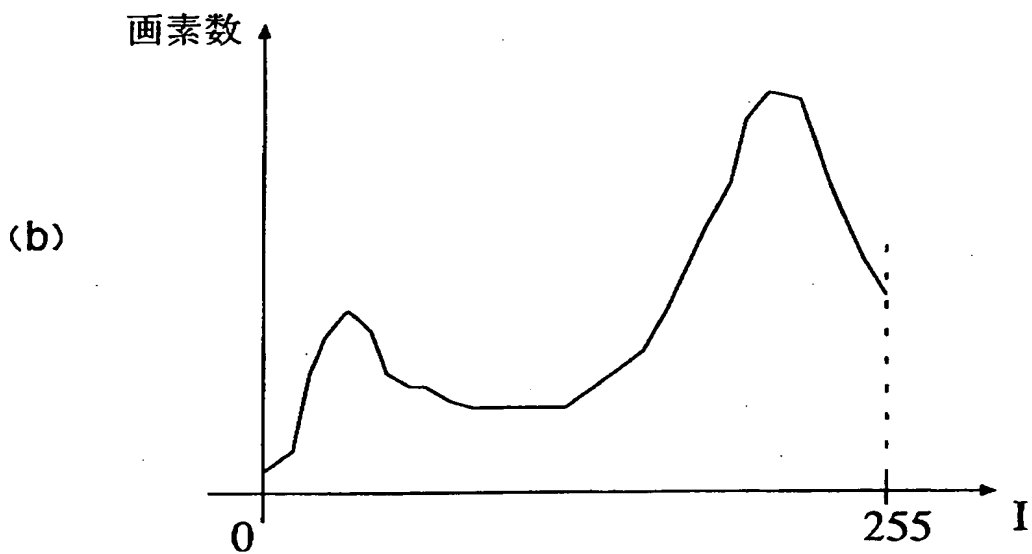
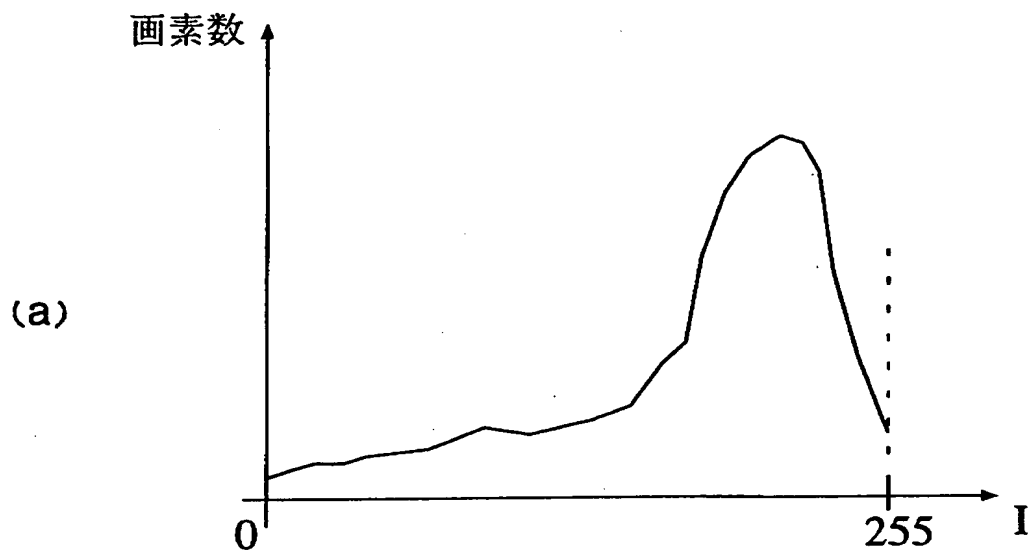
【図 2】



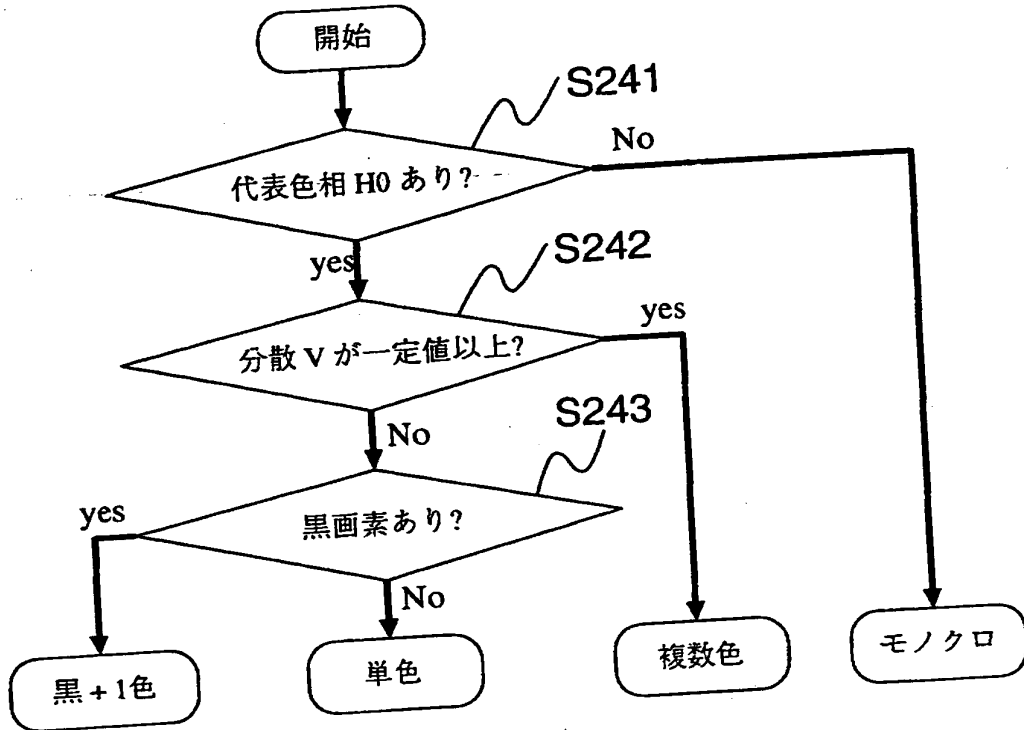
【図3】



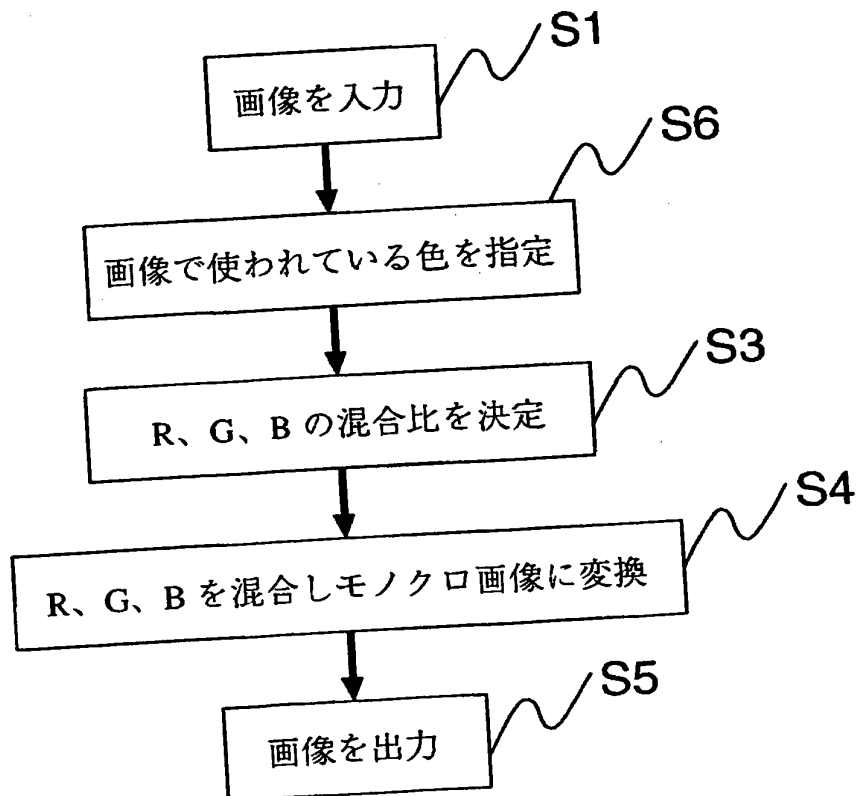
【図4】



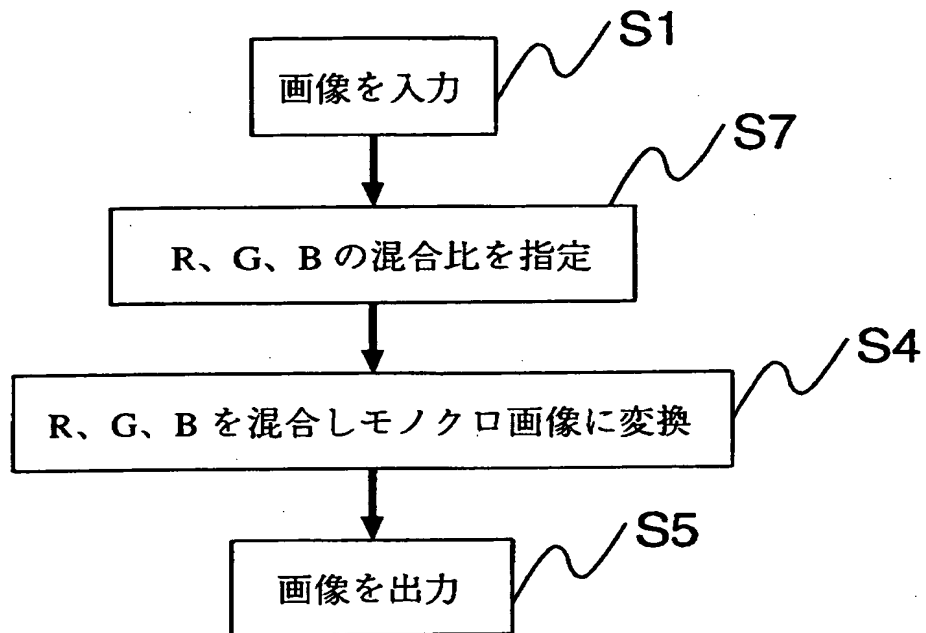
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 2色刷りあるいは黒以外の色で印刷された原稿であっても自然なモノクロ画像に変換できなかった。

【解決手段】 本発明の画像変換方法は、入力画像から画像内で使われている色を判別するステップS2と、入力画像内で使われている色に基づき画像の色成分の混合比を決定するステップS3と、決定された混合比に基づいて色成分を混合することにより入力画像をモノクロ画像に変換するステップS4と、を有する。

【選択図】 図1

【書類名】
【訂正書類】

職権訂正データ
特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000005049

【住所又は居所】

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

【氏名又は名称】

シャープ株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100096622

【住所又は居所】

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャー
プ株式会社内

【氏名又は名称】

梅田 勝

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

—[000005049]—

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名	シャープ株式会社